

Patent



Customer No. 31561  
Application No.: 10/826,176  
Docket No. 21399-US-PA

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of

Applicant : Chen, et al.  
Application No. : 10/826,176  
Filed : Apr 15, 2004  
For : Array optical subassembly for array optical active component  
Examiner :  
Art Unit : 2883

---

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS

Alexandria, VA22314

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of TW Application No.: 92136121, filed on: 2003/12/19.

A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,  
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated:

Sept 11, 2008

By:

Belinda Lee  
Belinda Lee  
Registration No.: 46,863

**Please send future correspondence to:**

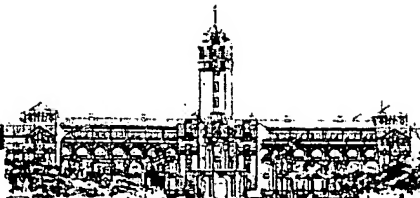
**7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,**

**Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.**

**Tel: 886-2-2369 2800**

**Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234**

**E-MAIL: BELINDA@JCIPGroup.com.tw; USA@JCIPGroup.com.tw**



# 中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，

申請資料如下：

is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
ice of the application as originally filed which is identified hereunder:

請 日：西元 2003 年 12 月 19 日

ication Date Dec 19, 2003

請 案 號：092136121

ication No.

請 人：財團法人工業技術研究院

ant(s)

局 長

Director General

王美花

西元 2008 年 09 月 02 日

Sep 2, 2008

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：

※ 申請日期：

※IPC 分類：

壹、發明名稱：(中文/英文)

應用於陣列式光主動元件之光次模組

ARRAY OPTICAL SUBASSEMBLY FOR ARRAY OPTICAL ACTIVE COMPONENT

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

財團法人工業技術研究院

INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE

代表人：(中文/英文)

翁 政 義

Weng, Cheng-I

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號

No.195, Sec. 4, Zhongxing Rd., Jhudong Township, Hsinchu County 310, Taiwan

(R.O.C.)

國 籍：(中文/英文)

中 華 民 國

參、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1 · 陳 逸 明/CHEN YI-MING

2 · 王 炯 宏/WANG CHIUNG-HUNG

3 · 鄭 耀 齡/CHENG YAO-LING

4 · 吳 承 勳/WU CHERNG-SHIUN

5 · 李 順 天/LEE SHUN-TIEN

住居所地址：(中文/英文)

1 · 新竹縣竹北市斗崙里縣政十四街 3 號

No.3, Cheng 14 St., Vil. Tou Lun, Chupei, 302 Tawian (R.O.C.)

2 · 桃園縣八德市建國路 1087 巷 21 號

No.21, Lane 1087, Jianguo Rd., Bade City, Taoyuan County 334, Taiwan (R.O.C.)

3 · 台北市中山區復興北路 484 號 1 樓

1F., No.484, Fusing N. Rd., Jhongshan District, Taipei City 104, Taiwan (R.O.C.)

4 · 台中市西區民生路 30 號 7 樓之 6

7F.-6, No.30, Minsheng Rd., West District, Taichung City 403, Taiwan (R.O.C.)

5 · 台北縣新莊市仁愛街 25 號

No.25, Ren-ai St., Sinjhuang City, Taipei County 242, Taiwan (R.O.C.)

國 籍：(中文/英文)

均 中 華 民 國

肆、聲明事項：

## 伍、中文發明摘要：

本發明係為一種應用於陣列式光主動元件之光次模組，主要係由一形成有陣列式透鏡及對位點的基板、一電路基板、一光主動元件及一驅動 IC 組成；其中該基板在形成有陣列式透鏡的另一表面上直接形成有金屬接點、導線及對位點，以供光主動元件、驅動 IC 及電路基板等的端子分別對應銲接於該基板上。由於該基板上形成有對位點，故可藉由一般 IC 廠銲接封裝製程準確對位銲接，加上該基板形成有陣列式透鏡的一面可直接與光纖連接器耦接，故可節省一次的對位耦接步驟，以提升耦接的準確度。

## 陸、英文發明摘要：

The present invention related to an array optical subassembly for array optical active component includes a substrate with two opposite faces, a PCB, an active optical device and a driver. Array lens is formed on one face of the substrate and pads, lines and alignment keys are formed on the other face. The driver, the PCB and the active component are connected to the pads on the substrate. The substrate has the alignment keys so the active optical device accurately and easily aligns with the array lens by a general semiconductor packaging process. In addition, the array lens further aligns with a fiber array by an array connector so one alignment step is saved to increase alignment accuracy.

## 柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- ( 1 0 ) 光次陣列模組
- ( 1 1 ) 基板
- ( 1 2 ) 陣列式透鏡
- ( 1 3 ) 第一金屬接點區
- ( 1 4 ) 第二金屬接點區
- ( 1 5 ) 第三金屬接點區
- ( 1 6 ) 導線
- ( 1 7 ) 對位點
- ( 1 8 ) 導桿
- ( 1 9 ) 套筒
- ( 1 9 1 ) 光纖連接器
- ( 2 0 ) 光主動元件
- ( 2 1 ) 端子
- ( 2 2 ) 陣列式光點
- ( 3 0 ) 驅動 I C
- ( 3 1 ) 端子
- ( 4 0 ) ( 4 0 ' ) 電路基板
- ( 4 1 ) 端子
- ( 5 0 ) 封蓋

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 玖、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係為一種應用於陣列式光主動元件之光次模組，尤指一種可準確對位且對位程序簡單的光次模組。

### 【先前技術】

光纖通訊是為一項新興且具有發展潛力的科技，藉由光傳輸數位資料，可達到更快速且足夠大的通訊頻寬，相對資料傳輸品質亦能保持一定。

架構一光纖通訊的環境需要非常多且複雜的相關光纖線路及配合組件，就光纖線路之間以及光纖線路與光傳送器及光接收接之相的耦接技術就相當複雜。如美國第 6,510,262 號「Optical Systems for Z-axis Alignment of Fiber, Lens and Source arrays」發明專利案，係為安捷倫公司所提出改善光纖線路 34、透鏡 42 及陣列光源元件 54 之間的 Z 軸耦接對位的技術，請配合參看第七圖所示（係為此美國專利前案的第二圖），該專利案的陣列光接收系統係由一分隔固定座 26、一陣列式透鏡 42、形成於基板 50 的上的光主動元件 54、一對位桿 44、一光纖連接器 24 及一套筒 22 組成；其中：

為了使光主動元件 54 與陣列式透鏡 42 可準確耦光對位，即將光主動元件 42 先固定在分隔固定座 26 上（該分隔固定座 26 係可作為陣列式光模組的封蓋），之後再藉由對位桿 44 穿經基板 50、分隔固定裝置 26 與套筒 22 再與光纖連接器 24 相接，這樣的設計方式在製造時雖然看

起來很簡單，但實際上還是必須考量到光主動元件 54、陣列式透鏡 42 與光纖連接器 24 等三者其陣列光纖線路之間的對位耦光問題。亦即：當陣列式透鏡 42 固定在分隔固定裝置 26 上，即需要一次主動對位，又因該陣列式透鏡 42 概由塑膠或玻璃等材質製成，故若採用加熱固定則恐會影響透鏡的曲率。雖然，此一專利前案設有對位桿 44，令基板 50、分隔固定裝置 26 與套筒 22 再與光纖連接器 24 統一對位，但僅依賴對位桿 44 與分隔固定座間 26 的機構定位，要達成微米級的精準對位仍非常困難的。因此往往最後還是要靠主動對準的方式將上述元件一個個的加以組立，因此這樣的設計還是有製程上的耦光問題待克服。

又，美國第 6,547,454 號「Method to Align Optical Components to A Substrate and Other Optical Components」專利案揭示有另一種光主動元件 8 與陣列式透鏡 8' 耦接對位技術，配合參閱其第八圖所示（為此美國專利前案的第四圖），可知其光主動元件 8 係面對光陣列式透鏡 8' 的表面利用半導體製程形成有微細凸粒 7，同樣地，該陣列式透陣 8' 的對應表面形成有微細凹槽 19，以供兩光主動元件 8 與陣列式透鏡 8' 結合時對位之用。

由上述說明可知，前述美國專利案為使陣列式透鏡 8' 與光主動元件 8 可達到準確地達到微米級對位，還需分別經過半導體製程形成對位手段，因此，欲達成此一技術，各構件需經複雜的製程，而間接提高成本。

經前揭兩美國專利案可知，目前光接收系統或光傳送



系統的對位技術仍需進一步提出有效的解決方案，以期該等光系統具有更便捷組裝及最佳的耦合精度。

#### 【發明內容】

為此，本發明的主要目的係提供一種應用於陣列式光主動元件之光次模組，其令基板、光主動元件及陣列透過可達微米級或更精細的耦合對位，並且將此一光次模組應用於光接收／傳送系統時，可簡化組裝步驟，以加速組裝的速度。

欲達上述目的所使用之主要技術手段係令該光次模組主要由一形成有陣列式透鏡的基板、一電路基板、一光主動元件及一驅動 IC 等組成；其中該基板在形成陣列式透鏡的另一表面上直接形成有金屬接點、導線及對位點，以供光主動元件、驅動 IC 及電路基板等的端子對應銲接，由於此一製程步驟係為一般 IC 封裝廠的製程，而目前 IC 廠的銲接精度已達深次微米或更精細的對位製程，故可直接於該等 IC 廠的機台上實施，如覆晶（Flip-flop chip）銲接製程，配合基板上的對位點，即可達到精確對位銲接的準度。

本發明次一目的係將上述光次模組應用於陣列式光模組，以令陣列式光模組可快速對位組裝，簡化製程步驟。由於上述光次模組應用於陣列式光模組上，因此，需與光纖連接器耦合，並使陣列式透鏡與光纖連接器內的陣列式光纖線路耦接，因此，前述光次模組與光纖連接器的對位亦需相當準確。

而為提供光次模組與光纖連接器的對位，可配合一連接盒使用。即，該連接盒形成有套孔及凹槽，其中套孔係供光纖連接器套設於其中，而上述基板形成有陣列式透鏡的一表面上對應連接盒的凹槽形成有導桿，以供插設至連接盒中，當基板與光纖連接器連接至連接盒時，即可以套筒為對位基礎，達到光纖線路與陣列式透鏡的耦接。

又，上述電路基板可為一軟性電路板，是以，該光次模組可直接配合電連接至陣列式光模組的主控制電路板上，並且其上設置有散熱器，輔助電路基板及主控制電路運作產生的熱，確保光信號的穩定。

#### 【實施方式】

本發明係為一種使用於陣列式光元件之光次模組（10），其主要由一形成有陣列式透鏡（12）的基板（11）、至少一光主動元件（20）、一驅動IC（30）及一電路基板（40）組成。該基板（11）係分別與電路基板（40）、光主動元件（20）及驅動IC（30）電連接，以組成本發明的光次模組（10）。以下謹以較佳實施例予以說明本發明的組成構件與構件間的連結關係。

首先請配合參閱第一圖所示，係為本發明光次模組的一較佳實施例，其包含有：

一基板（11），係包括有兩相對表面（未標號），其中一表面的適當位置形成有陣列式透鏡（12），而另一相對表面則形成有金屬接點、導線（16）及對位點（

17)；於本實施例中，該基板(11)可為全部透明材質，亦可僅於相對陣列式透鏡(12)形成位置為透明材質，金屬接點共包含有第一、二及三金屬接點區(13)(14)(15)，又，該對位點(17)可為矩形、十字形、三角形等幾何圖形；

一光主動元件(20)，其上設有對應基板(11)第一金屬接點區(13)的端子(21)，以及相對於陣列式透鏡(12)的陣列式光點(22)；其中各陣列式光點(22)的光軸係與陣列式透鏡(12)的光軸平行，且該陣列式光點(22)係由複數面射型雷射或檢光元件組成；

一驅動IC(30)，其上設有對應基板(11)第二金屬接點區(14)的端子(31)，並透過導線(16)連接至第一金屬接點區(13)，用以驅動光主動元件(20)；

一電路基板(40)，其上設有對應基板(11)第三金屬接點區(15)的端子(41)，並透過導線(16)與第二金屬接點區(14)連接，以提供驅動IC(30)工作電源及相關控制信號；及

一封蓋(50)，係為一半氣密式的封蓋，供覆蓋於基板(11)、主動發光元件(20)、驅動IC(30)及部份電路基板(40)。

請配合第二圖及第三圖所示，上述基板(11)形成的第一、二及三金屬接點區(12)(13)(14)係

分別供光主動元件（20）、驅動IC（30）及電路基板（40）電連接，由於金屬接點係分別以導線（16）電連接，因此，該光主動元件（20）及驅動IC（30）即可順利受控而動作；前述元件經組合後即構成一光次模組（10）。此一光次模組（10）的實施例中，僅揭示一排陣列式透鏡（12）及一排陣列式光點（22），然而，此部份亦可依不同應用增加為多排陣列式光點。

請配合參閱第四圖所示，上述電路基板（40）係可為軟性電路板（41'），以撓曲成不特定形狀，第四圖中係呈一L形狀的電路基板（41'）。

請參閱第五圖所示，係為光次陣列模組（10'）另一較佳實施例，即上述光次陣列模組（10）進一步包含有一連接盒（19）及一光纖連接器（191）。其中該光纖連接器（191）包含有對應上述基板陣列式透鏡（12）的陣列式光纖線路（圖中未示），又，該陣列光纖線路的光軸係與陣列式透鏡光軸平行。由於光次模組（10）之基板（11）在形成有陣列式透鏡（12）的一表面上再形成有兩向外延伸的平行導桿（18），以供插設於連接盒（19）的套孔（190）中，該套孔（190）再與該光纖連接器（191）套接。由於光纖連接器（191）與基板（11）都組合至連接盒（19）上，故可藉由連接盒（19）與基板（11）的對位結構設計，令陣列式透鏡（12）準確地與光纖連接器（191）的複數光纖線路對應耦接。

為更彰顯本發明之實用性，本發明係依 SNAP 標準組裝一 12 通道的陣列式光模組，如第六圖所示，光次模組的陣列式透鏡、陣列式光點及陣列式光纖線路的數量分別為 12 個。欲組裝該陣列式光模組則需進一步包含有一固定座（60）、一散熱器（63）及一主控制電路板（70）。

上述固定座（60）係對應光次模組（10'）的 L 形電路基板（40'），而亦呈一 L 形，並於其垂直部（61）形成有定位凹槽（611），而其水平部（62）則供該散熱器（63）置放。當光次模組（10'）組裝完成後，其封蓋（50）係固定於該固定座（60）的定位凹槽（611）中，其中電路基板（40'）的水平部下端面係與主控制電路板（70）上的控制晶片（71）電連接，而上端面則供固定座（60）的水平部（62）置放。至此，即完成一個符合 SNAP 規定的陣列式光模組。

綜上所述，本發明的光次陣列模組相較於前列第一件美專前案，因本發明直接將形成有陣列式透鏡的基板係直接作為結合至連接盒的分隔固定裝置，因此，可直接節省一次對位的步驟，相對提升整個光陣列模組的對位準確度。又，相較前述的第二件美國專利案，本案光次陣列模組中的光主動元件與陣列式透鏡間係利用目前的半導體封裝機台進行銲接，加上該基板上形成有對位點，因此，本案的光主動元件與陣列式透鏡間無需再分別經半導體製程形成對位的凸粒與凹槽，是以，本案較此一美國專利案揭示

的技術具有簡化製程的優點，且可相對降低各元件的製程成本，而已具備顯著的進步性

為此，本發明確實具有產業上利用性，並符合新穎性及進步性等專利要件，爰依法具文提出申請。

#### 【圖式簡單說明】

##### （一）圖式部分

第一圖：係本發明光次陣列模組第一較佳實施例的一立體分解圖。

第二圖：係第一圖的立體外觀圖。

第三圖：係第二圖的側視剖面圖。

第四圖：係本發明光次陣列模組配合一 L 形電路基板的立體外觀圖。

第五圖：係本發明光次陣列模組的第三較佳實施例。

第六圖：係本發明組立成一具 12 通道陣列式光模組的分解圖。

第七圖：係美國第 6,510,262 號「Optical Systems for Z-axis Alignment of Fiber, Lens and Source arrays」發明專利案的第二圖。

第八圖：係美國第 6,547,454 號「Method to Align Optical Components to A Substrate and Other Optical Components」第四圖。

##### （二）元件代表符號

（10）光次陣列模組

（11）基板

( 1 2 ) 陣列式透鏡  
( 1 3 ) 第一金屬接點區  
( 1 4 ) 第二金屬接點區  
( 1 5 ) 第三金屬接點區  
( 1 6 ) 導線  
( 1 7 ) 對位點  
( 1 8 ) 導桿  
( 1 9 ) 連接盒  
( 1 9 0 ) 套孔  
( 1 9 1 ) 光纖連接器  
( 2 0 ) 光主動元件  
( 2 1 ) 端子  
( 2 2 ) 陣列式光點  
( 3 0 ) 驅動 I C  
( 3 1 ) 端子  
( 4 0 ) ( 4 0 ' ) 電路基板  
( 4 1 ) 端子  
( 5 0 ) 封蓋  
( 6 0 ) 固定座  
( 6 1 ) 垂直部  
( 6 1 1 ) 定位凹槽  
( 6 2 ) 水平部  
( 6 3 ) 散熱器  
( 7 0 ) 主控制電路板

( 7 1 ) 控 制 晶 片



## 拾、申請專利範圍：

1．一種應用於陣列式光元件之光次模組，係包含有

：

一基板，係包有兩相對表面，其中一表面的適當位置形成有陣列式透鏡，而另一相對表面則形成有金屬接點、導路及對位點；

至少一光主動元件，其上設有對應基板金屬接點的端子，以及對應陣列式透鏡位置的陣列式光點；

一驅動 IC，其上設有對應基板金屬接點區的端子，且透線路與供光主動元件連接的金屬接點電連接，以驅動光主動元件；

一電路基板，其上設有對應基板金屬接點的端子，並透過導線與供驅動 IC 的金屬接點連接，提供驅動 IC 工作電路及相關控制信號；及

一封蓋，係蓋合前述組裝後的基板、主動發光元件、驅動 IC 及部份電路基板上。

2．如申請專利範圍第 1 項所述應用於陣列式光元件之光次模組，該基板對應陣列式透鏡處為一透明材質，而其金屬接點至少包含有第一、二及三金屬接點區，其中：

第一金屬接點區供光主動元件上之端子連接；

第二金屬接點區供驅動 IC 上之端子連接；及

第三金屬接點區供電路基板上之端子連接。

3．如申請專利範圍第 1 項所述應用於陣列式光元件之光次模組，該基板上的對位點可為矩形、十字形、三角

形等幾何圖形。

4．如申請專利範圍第1項所述應用於陣列式光元件之光次模組，該光主動元件的陣列式光點係由複數面射型雷射或檢光元件組成。

5．如申請專利範圍第1項所述應用於陣列式光元件之光次模組，該封蓋為一半氣密式蓋體。

6．如申請專利範圍第1項所述應用於陣列式光元件之光次模組，該電路基板係為一軟性電路板。

7．如申請專利範圍第4項所述應用於陣列式光元件之光次模組，各光主動元件中陣列式光點的光軸係與陣列式透鏡的光軸平行。

8．如申請專利範圍第1項所述應用於陣列式光元件之光次模組，係進一步包含有一連接盒，且該基板形成有陣列式透鏡的面形成有平行向外的導桿，該導桿供插設於連接盒的相對套孔中。

9．如申請專利範圍第8項所述應用於陣列式光元件之光次模組，該連接盒係進一步連接有一光纖連接器，該光纖連接器內含有陣列光纖線路，該陣列光纖線路的光軸係與陣列式透鏡光軸平行。

10．一種陣列式光模組，係主要由一固定座、一主控制電路板及一光次陣列模組組成，其中該固定座係容置部份光次陣列模組，該光次陣列模組包含有：

一基板，係包有兩相對表面，其中一表面的適當位置形成有陣列式透鏡，而另一相對表面則形成有金屬接點、

導路及對位點；

至少一光主動元件，其上設有對應基板金屬接點的端子，以及對應陣列式透鏡位置的陣列式光點；

一驅動 IC，其上設有對應基板金屬接點區的端子，且透線路與供光主動元件連接的金屬接點電連接，以驅動光主動元件；

一電路基板，其上設有對應基板金屬接點的端子，並透過導線與供驅動 IC 的金屬接點連接，提供驅動 IC 工作電路及相關控制信號；及

一封蓋，係蓋合前述組裝後的基板、主動發光元件、驅動 IC 及部份電路基板上。

1 1．如申請專利範圍第 1 0 項所述陣列式光模組，該固定座係呈一 L 形狀，其垂直部形成有一定位凹槽，以供該光次模組的封蓋容設於其中。

1 2．如申請專利範圍第 1 1 項所述陣列式光模組，該固定座的水平部上設有一散熱器。

1 3．如申請專利範圍第 1 0 項所述陣列式光模組，該基板對應陣列式透鏡處為一透明材質，而其金屬接點至少包含有第一、二及三金屬接點區，其中：

第一金屬接點區供光主動元件上的端子連接；

第二金屬接點區供驅動 IC 上的端子連接；及

第三金屬接點區供電路基板上的端子連接。

1 4．如申請專利範圍第 1 0 項所述應用於陣列式光元件之光次模組，該基板上的對位點可為矩形、十字形、

三角形等幾何圖形。

15．如申請專利範圍第10項所述應用於陣列式光元件之光次模組，該光主動元件的陣列式光點係由複數面射型雷射或檢光元件組成。

16．如申請專利範圍第10項所述應用於陣列式光元件之光次模組，該封蓋為一半氣密式蓋體。

17．如申請專利範圍第10項所述應用於陣列式光元件之光次模組，該電路基板係為一軟性電路板。

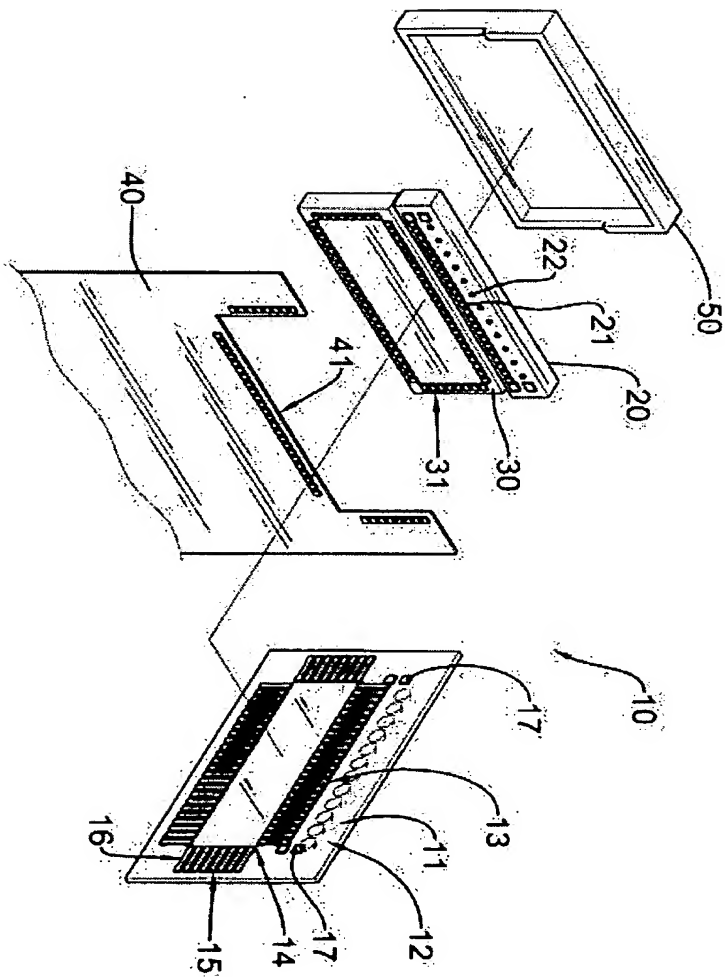
18．如申請專利範圍第15項所述應用於陣列式光元件之光次模組，各光主動元件中陣列式光點的光軸係與陣列式透鏡的光軸平行。

19．如申請專利範圍第10項所述應用於陣列式光元件之光次模組，係進一步包含有一連接盒，且該基板形成有陣列式透鏡的面形成有平行向外的導桿，該導桿供插設於連接盒的相對套孔中。

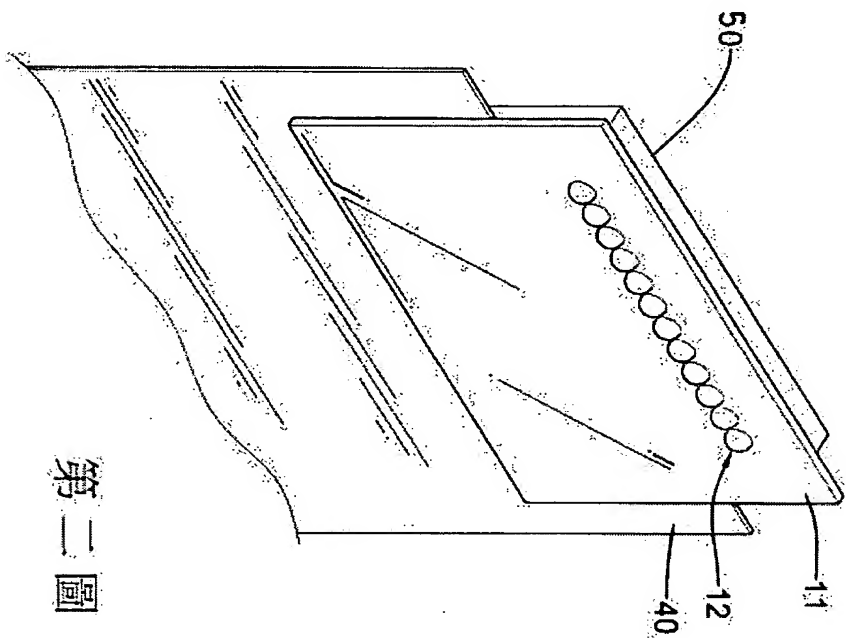
20．如申請專利範圍第19項所述應用於陣列式光元件之光次模組，該連接盒係進一步連接有一光纖連接器，該光纖連接器內含有陣列光纖線路，該陣列光纖線路的光軸係與陣列式透鏡光軸平行。

## 拾壹、圖式：

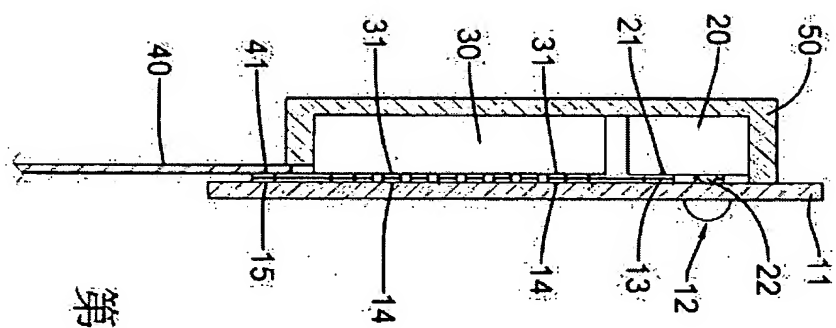
如次頁



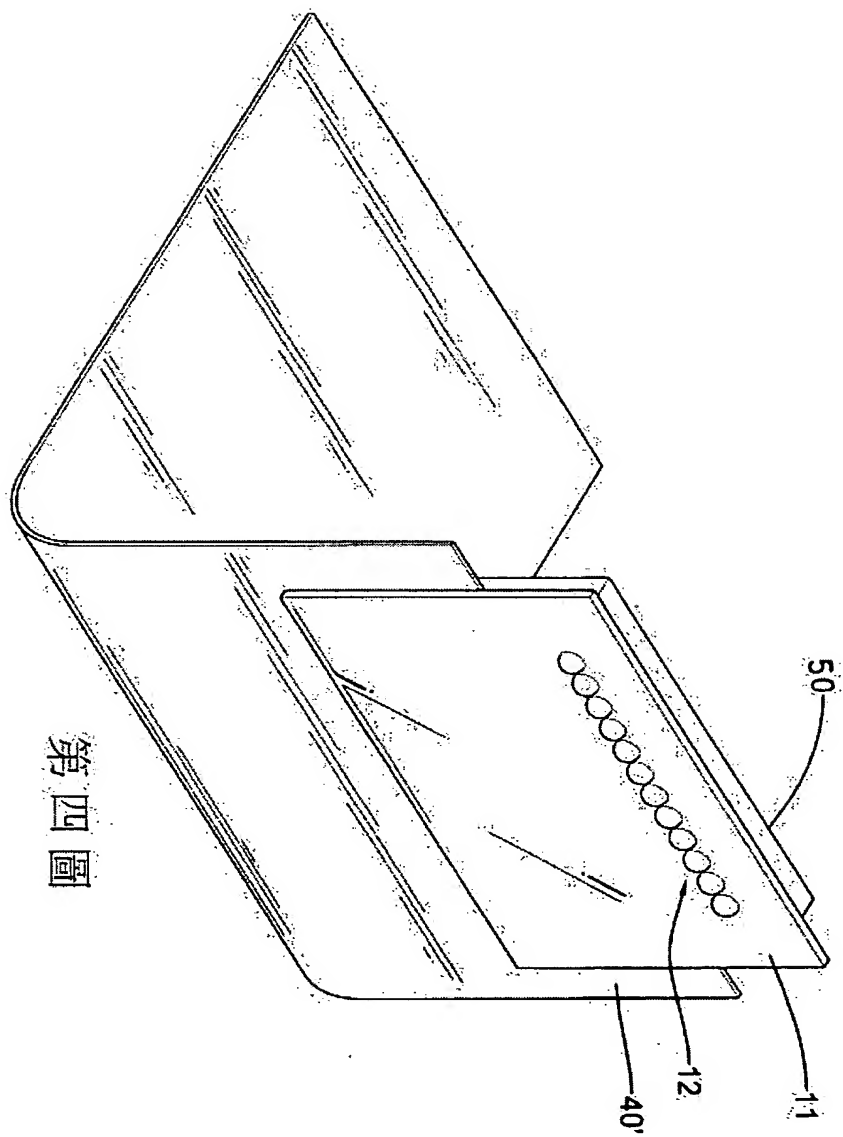
第一圖



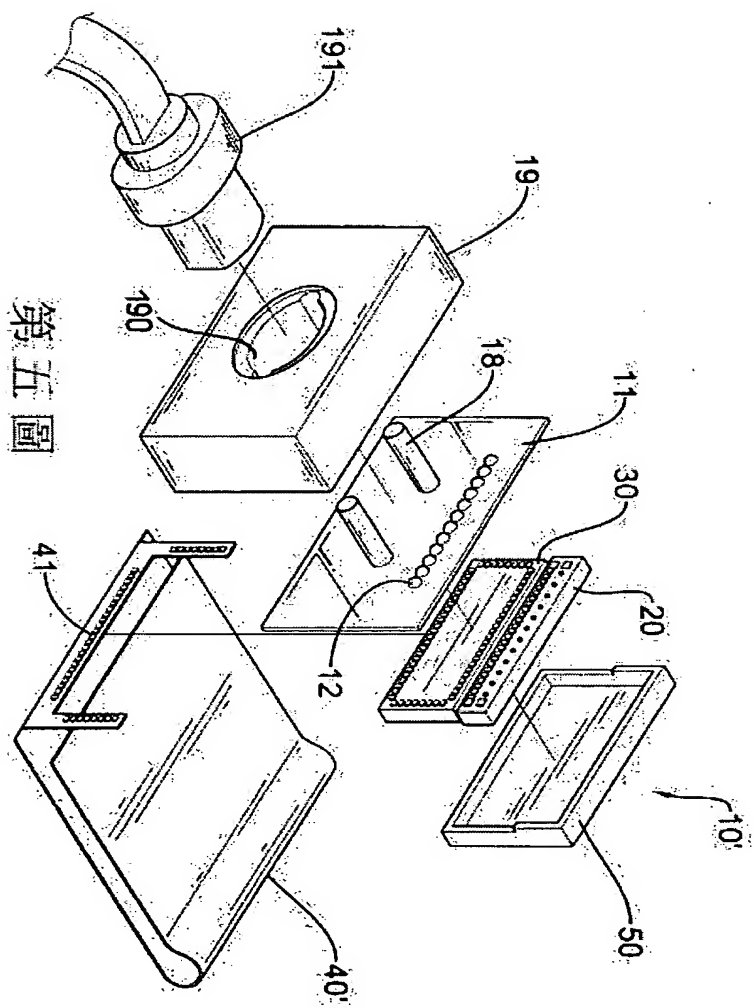
第二圖



第三圖

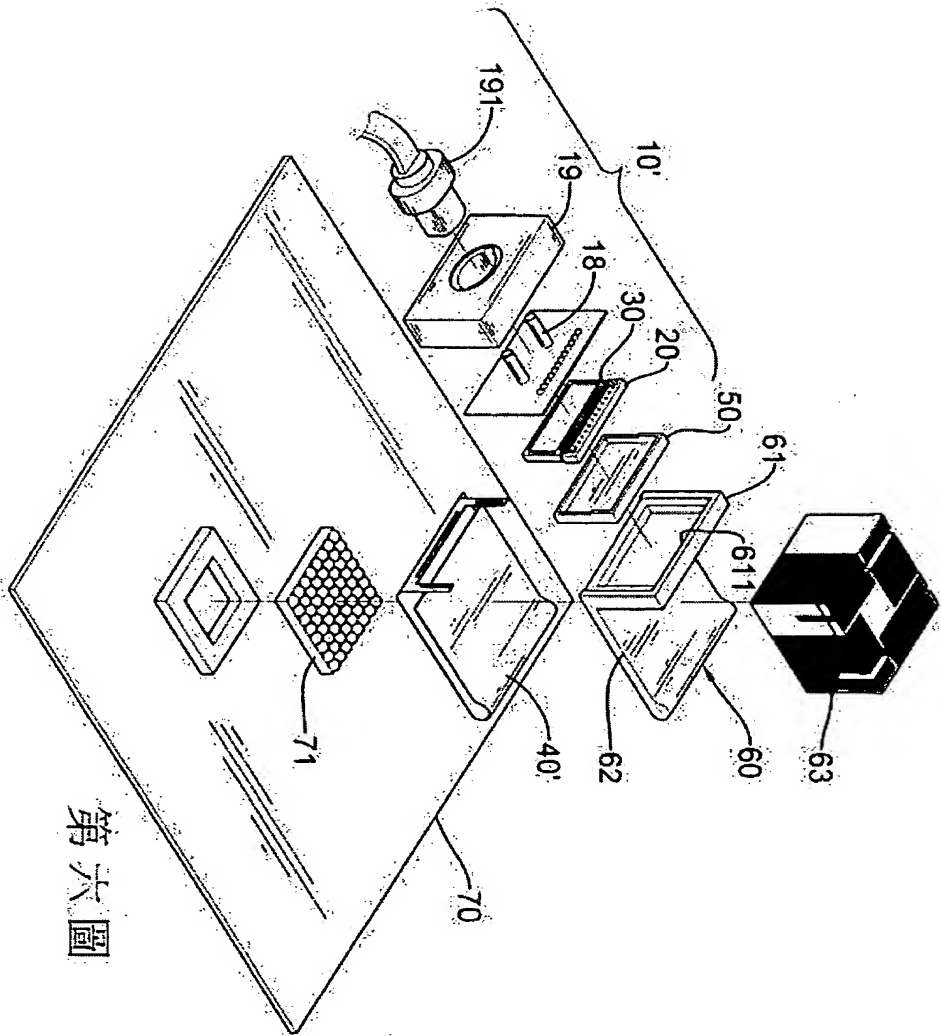


第四圖

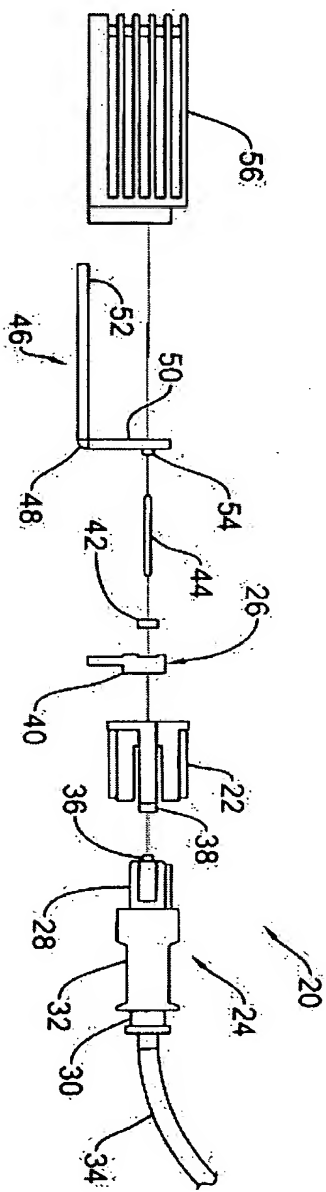


第五圖

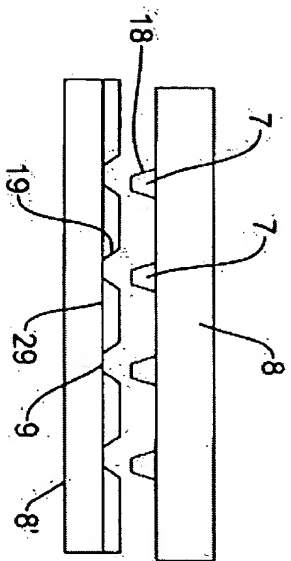




第六圖



第七圖



第八圖